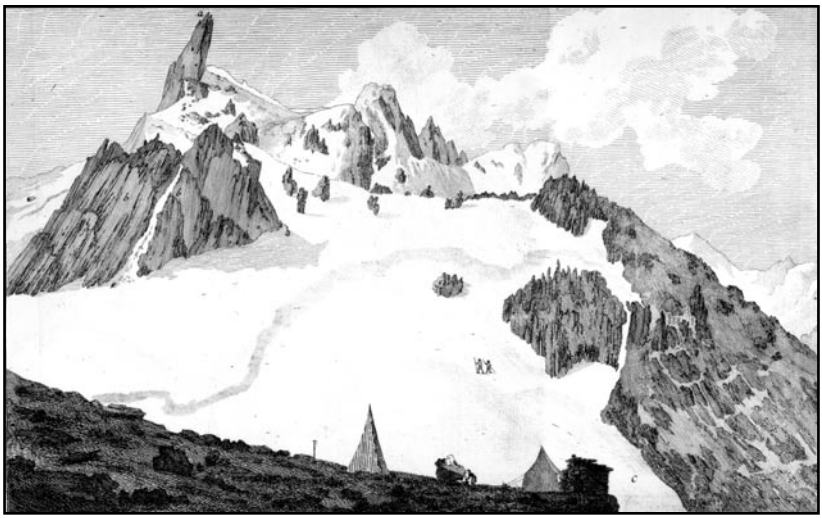
Sous le ciel du Mont-Blanc

Sur les traces de Horace-Bénédict de Saussure (1740-1799), pionnier de la météorologie alpine

Montée de Mr de Saussure sur la cime du MontBlanc, publiée par J.P. Lamy à Berne, Basel, Lausanne et Genève



Gravure : *Vue de l'aiguille du Géant prise du côté de l'Ouest derrière les Tentes* illustrant les *Voyages dans les Alpes*, 1796, Tome IV, Planche III.
Horace-Bénédict de Saussure y resta 17 jours avec son fils Nicolas-Théodore durant l'été 1788. On distingue une cabane de pierres, deux tentes et un piquet pour accrocher les instruments.

Sous le ciel du Mont-Blanc

« Il m'a paru intéressant de travailler (…) en faisant sur une cime élevée un séjour assez long pour déterminer la marche journalière des différents instruments de la météorologie, du baromètre, du thermomètre, de l'hygromètre, de l'électromètre, etc., d'épier les occasions d'observer là l'origine des différents météores, tels que les pluies, les vents, les orages. »
Horace-Bénédict de Saussure, *Voyages dans les Alpes*, 1796, Tome IV, chapitre 1, Séjour au Col du Géant

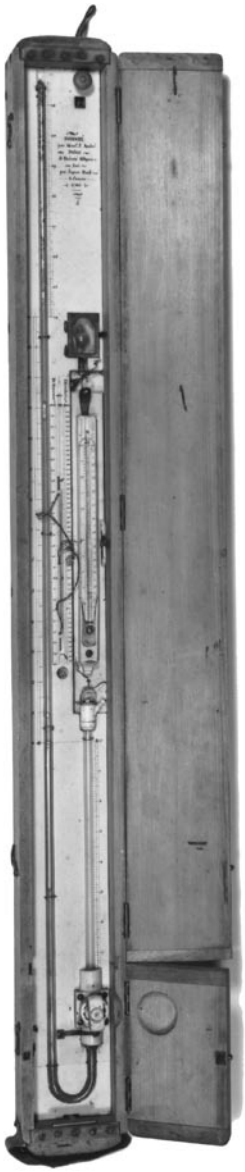
Dans la salle du Musée d'histoire des sciences consacrée aux débuts de la météorologie, l'une des vitrines rassemble les instruments originaux d'Horace-Bénédict de Saussure, infatigable explorateur des cimes alpines.

Le savant genevois naît en 1740 et grandit à une époque où les pays européens organisent des expéditions scientifiques dans des régions inconnues. A Genève, c'est vers le Mont-Blanc tout proche mais encore inexploré que le jeune Horace-Bénédict tourne ses regards. A l'âge de 20 ans, il décide d'atteindre un jour sa cime et promet aux gens de Chamonix une récompense à qui trouvera le premier la voie. Après de nombreuses tentatives, le sommet est finalement atteint en 1786, et l'été suivant de Saussure peut enfin réaliser son rêve après 27 ans d'attente.

Les 4 heures et demie passées en haut du Mont-Blanc en 1787 lui paraîtront bien courtes pour observer et mesurer tout ce qu'il avait prévu, d'autant qu'il est très affaibli par le « mal des montagnes » dû à l'altitude. C'est pourquoi l'année suivante il s'installe avec son fils au Col du Géant, environ 1000 mètres plus bas, pour faire quotidiennement des observations et des relevés météorologiques.

Ces expéditions scientifiques sont soigneusement décrites dans les deux derniers tomes des *Voyages dans les Alpes* publiés en 1796, qui auront un immense succès en Europe, contribuant à faire passer le savant pour un pionnier de l'alpinisme.

Le baromètre
Du mercure pour mesurer l'altitude



Le savant avait emporté au Mont-Blanc deux baromètres « afin qu'ils se contrôlassent réciproquement ». Seul le plus ancien des deux, « le vieux », a été conservé. C'est un instrument de terrain qui est fait pour donner la pression atmosphérique mais aussi l'altitude du lieu : plus on monte, moins il y a d'air et plus le niveau de mercure baisse.

En comparant sa mesure faite « à trois pieds de la cime » avec celle de son fils Nicolas-Théodore, resté à Chamonix, et celle de son collègue Senebier à Genève, Horace-Bénédict propose pour le Mont-Blanc une altitude de 2450 toises, ce qui équivaut, à une trentaine de mètres près, aux 4810 mètres officiellement mesurés aujourd'hui.

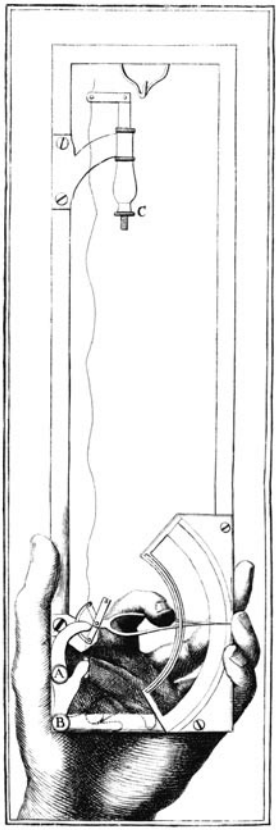
Photo : baromètre que de Saussure appelle affectueusement « le vieux » et qu'il prend avec lui dans toutes ses courses en montagne, dont celles au Mont-Blanc et au Col du Géant (MHS n° inv. 967).

L'hygromètre
Des cheveux pour mesurer l'humidité de l'air

Le principe de l'hygromètre à cheveu est lié au fait que les cheveux s'allongent naturellement dans l'air humide et se rétractent dans l'air sec.

Au sommet du Mont-Blanc, Horace-Bénédict de Saussure installe deux de ses hygromètres, l'un à l'ombre et l'autre au soleil. En comparant ses mesures avec celles de Senebier faites le même jour à Genève, le savant note « qu'à midi l'air sur la cime du Mont-Blanc contenoit six fois moins d'humidité qu'à Genève ».

La teneur en eau de l'air est, aujourd'hui encore, essentielle en météorologie. Au moment où cette science débute, les hygromètres à cheveu d'Horace-Bénédict de Saussure sont appréciés et diffusés dans toute l'Europe. Comme il avait remarqué que les cheveux blonds étaient plus fiables, on pense qu'il utilisait ceux de sa femme Marie-Amélie.



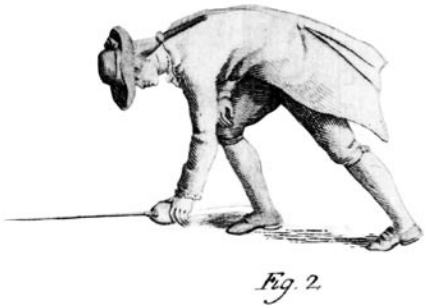
Gravure illustrant les *Essais sur l'hygrométrie* de H.-B. de Saussure, 1783.
De Saussure donne le mode d'emploi détaillé de l'instrument qu'il n'a pas véritablement inventé, mais qu'il a perfectionné et mis au point avec le plus grand soin.

L'électromètre
De minuscules boules pour mesurer l'électricité

L'électrisation de l'air peut être mesurée par l'écartement de deux petites boules isolantes suspendues à des fils légers, le tout abrité sous une cloche de verre. L'ensemble constitue un électromètre, et de Saussure lui ajoute une antenne pour augmenter la sensibilité de l'appareil.

Dans la nuit du 4 au 5 juillet 1788 au Col du Géant, un terrible orage oblige le savant et son fils à se réfugier sous une tente. Un éclair tombe tout près d'eux et Horace-Bénédict ne peut ensuite s'empêcher de vérifier que les boules de son électromètre divergent au maximum, ce qui confirme la forte électrisation de l'air.

Il est cependant très averti des dangers de la foudre. Il a fait installer en 1771 un paratonnerre sur sa maison de Genève, peu après avoir rencontré à Londres son inventeur Benjamin Franklin. A cette occasion, il lui a fallu faire appel à ses talents de pédagogue pour rassurer ses voisins terrorisés.



Gravure illustrant les *Voyages dans les Alpes, Tome III, planche II.*
La mesure de l'électricité naturelle peut être faite au niveau du sol ou en hauteur, comme l'indique le mode d'emploi imagé de l'instrument.

Le cyanomètre
Des carrés d'aquarelle pour mesurer le bleu du ciel

Le cyanomètre permet de distinguer et de chiffrer les nuances de bleu du ciel, et de Saussure construit lui-même les siens sur des petits cartons. Il y juxtapose des petits carrés de bleu numérotés de 1 à 16, chacun jouxtant un espace évidé à travers lesquels on peut voir le ciel et choisir sa nuance. Les carrés sont peints à l'aquarelle et à l'encre diluée, et l'échelle des nuances est au préalable soigneusement choisie et testée.

Parvenu au sommet du Mont-Blanc, le savant mesure un ciel très foncé entre 1 et 2, à Chamonix son fils l'estime entre 5 et 6, tandis qu'à Genève Sénebier le trouve à 7.

Au Col du Géant il en utilisera un autre, en forme de cercle, comportant 51 nuances de bleu situées entre le blanc et le noir.

De Saussure pense que l'intensité du bleu du ciel varie selon la quantité de « vapeurs opaques » de l'air. Ces recherches n'ont pas abouti, ce qui n'est pas très étonnant vu la complexité du sujet. Il imagine cependant, à juste titre, qu'à très haute altitude le ciel devient noir. La couleur foncée du ciel en montagne était d'ailleurs un sujet de frayeur pour les habitants de Chamonix.

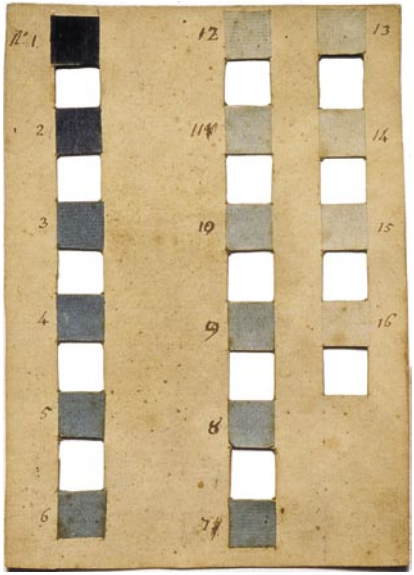


Photo : l'unique cyanomètre qui ait été conservé, sur les 3 exemplaires utilisés en 1787 (MHS n° inv. 177).

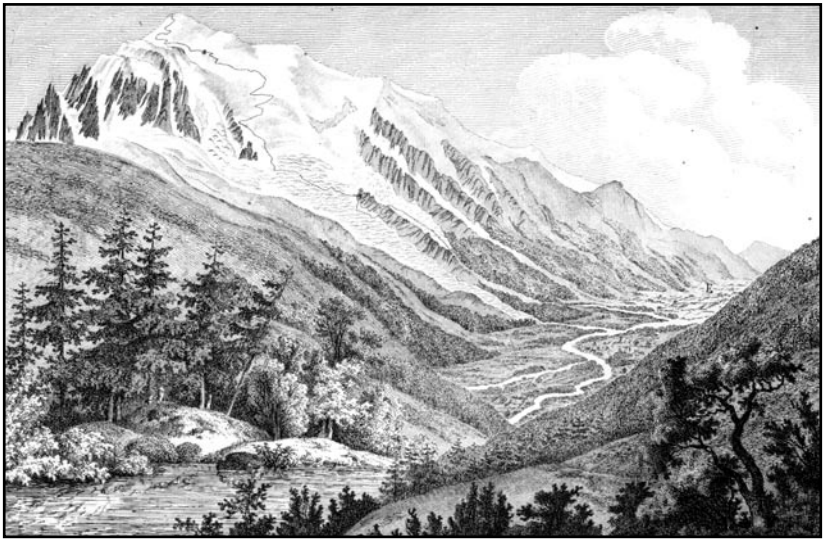
Et bien d'autres encore...
Les instruments perdus ou oubliés

D'autres instruments de météorologie ont été utilisés par De Saussure : ses thermomètres bien sûr, mais aussi son héliothermomètre qui a été perdu. Cette boîte vitrée contenant de nombreux thermomètres était conçue pour comprendre comment les couches d'air de la Terre étaient chauffées par le soleil, autrement dit pour modéliser notre moderne « effet de serre »…

Quant à l'anémomètre pour mesurer la vitesse du vent, celui de Horace-Bénédict de Saussure est d'invention trop tardive pour qu'il l'ait emporté dans ses voyages. Il observe d'ailleurs que les vents changeants en montagne rendent les mesures difficiles, et c'est aux instruments d'arpentage qu'il vise les nuages pour estimer la vitesse du vent en altitude.

Enfin, en juillet 1787 alors que le savant attend le beau temps pour entamer avec ses guides l'ascension du Mont-Blanc, il prépare très soigneusement ses diaphanomètres servant à mesurer la transparence de l'air. Pour cela, il dessine des petits ronds noirs de différentes dimensions sur des petits cartons et s'exerce à mesurer la distance à laquelle il ne les distingue plus.

Pour de Saussure, ces mesures n'ont de valeur que si elles sont mises en lien les unes avec les autres, car il pressent la complexité des phénomènes météorologiques.

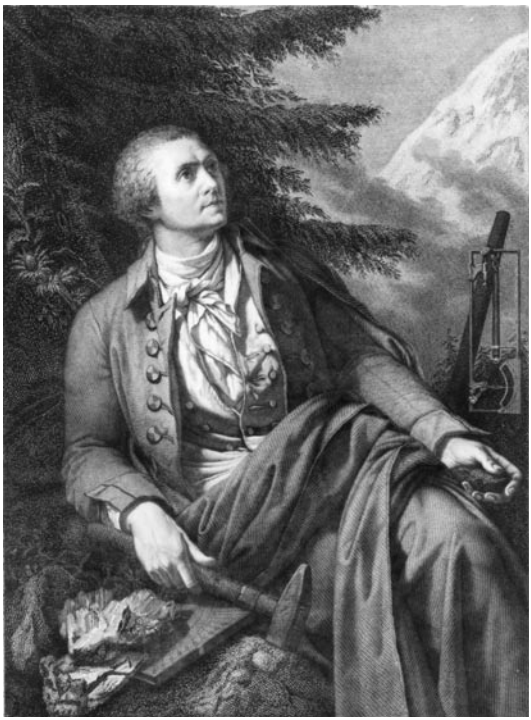


Gravure : *Vue du Mont-Blanc et de la Route par laquelle on a atteint sa Cime* illustrant les *Voyages dans les Alpes,* 1796, Tome IV, Planche II.
Le tracé de la voie empruntée par Horace-Bénédict de Saussure, son domestique, et les 18 guides et porteurs de Chamonix, est indiqué en pointillés.

De Saussure météorologue et géologue
La montagne, laboratoire d'observation et de mesure

Horace-Bénédict de Saussure appelait la montagne le « laboratoire de la nature ». C'est sur ce terrain difficile où il se rendait chaque été, malgré sa santé fragile et l'inquiétude de sa famille, qu'il a observé et mesuré ce qui ne l'avait jamais été auparavant. Il a récolté des données précises sur l'atmosphère en haute altitude, comme on l'a vu, mais aussi de précieux indices géologiques sur la formation des montagnes.

Son projet d'écrire une Histoire de la Terre ne verra jamais le jour, mais ses *Voyages dans les Alpes* suffisent pour nous convaincre de son rôle unique dans l'histoire des sciences européennes, et qui se joua en grande partie sous le ciel du Mont-Blanc.



Gravure de Charles Pradier : *Horace-Bénédict de Saussure, Professeur de philosophie alpine, Membre de plusieurs Académies*
Le savant tient à la main son marteau de géologue, et on distingue sur la droite son hygromètre et l'étui d'un baromètre.

Pour en savoir plus

Carozzi Albert V., Crettaz Bernard, Ripoll David, Les plis du temps, Mythe, science et H.-B. de Saussure, Musée d'Ethnographie, Annexe de Conches, Genève, 1998, 368 p.

Carozzi Albert, Horace-Bénédict de Saussure, un pionnier des sciences de la terre, Editions Slatkine, Genève, 2005, 431 p.

De Saussure, H.-B. Discours préliminaire aux voyages dans les Alpes, préface d'Albert V. Carozzi, Editions Mini Zoé, Carouge (Genève), 1998, 48 p.

De Saussure, H.-B., Premières ascensions au Mont-Blanc 1774-1787, Introduction de Roger Canac, Editions La Découverte/Poche, Paris 2005, réimpression de l'édition de Paris, 1979, 220 p.

De Saussure, H.-B., Voyages dans les Alpes, Avant-propos par Albert Carozzi, Editions Slatkine, Genève, 2002, 300 p.

Sigrist René, Le capteur solaire de Horace-Bénédict de Saussure, Editions Passé-Présent, Librairie Jullien Editeur, 1993, 224 p.

Sigrist René (dir.), Horace-Bénédict de Saussure (1740-1799), Un regard sur la terre. Bibliothèque d'histoire des sciences, Georg Editeur, 2001, 541 p.

Quant aux *Voyages dans les Alpes*, dont les premières éditions en quatre tomes furent publiées entre 1779 et 1786, ils sont consultables sous forme de huit volumes à la Bibliothèque du Musée d'histoire des sciences. Ils combinent le « récit de voyages » très à la mode au 18e siècle, à de longues et rigoureuses recensions d'observations et de mesures.

Conception et rédaction : Anne Fauche et Stéphane Fischer, Musée d'histoire des sciences, Ville de Genève, juillet 2006
Mise en page : Corinne Charvet, Muséum d'histoire naturelle, Ville de Genève

musée d'histoire des sciences

VILLE DE GENÈVE DÉPARTEMENT DES AFFAIRES CULTURELLES